

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-150278

(43)Date of publication of application : 27.05.2004

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

(21)Application number : 2002-313114

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.10.2002

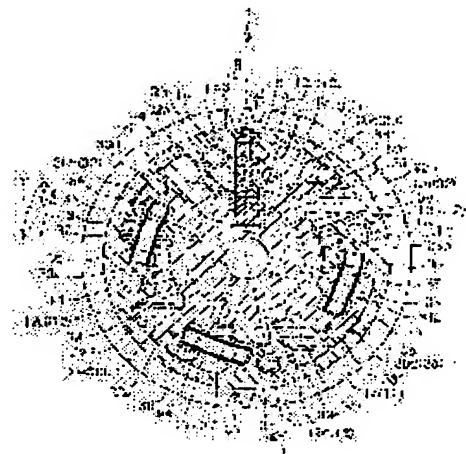
(72)Inventor : KINUGAWA HIROYUKI

(54) VALVE TIMING REGULATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve timing regulator having a mechanism for preventing both rotors from being carelessly reengaged during relatively rotating after the rotors are unlocked.

SOLUTION: A radially slidable lock pin 51 of the valve timing regulator 1 is arranged in a lock pin containing hole 50 at a first rotor 10 side. A slider (closing member) 58 slidable along the axial direction of a slider containing hole 55 is arranged in the hole 55 of the rotor 30 side as the second rotor, and a bush 59 is press injected to a position near an outer peripheral surface 30f of the rotor 30 of the hole 55. An engaging hole 59a passing along the axial direction of the bush 59 and for allowing the pin 51 to be engaged is formed. The slider 58 hydraulically slides to push out the pin 51 engaged within the hole 59a and to close the hole 59a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP) (12) 公開特許公報(A)
(11) 特許出願公開番号
特開2004-150278
(2004-150278A)
(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl. ⁷ F01L 1/34	F1 FOIL 1/34	E 3G018	ターマコード(参考) 3G018
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)			
(21) 出願番号 特許2002-313114(P2002-313114) (22) 出願日 平成14年10月28日(2002.10.28)	(71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 (74) 代理人 100066474 井理士 田澤 博昭 (74) 代理人 100088605 井理士 加藤 公延 (72) 発明者 衣川 浩行 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内 Fターム(参考) 3G018 BA33 CA20 DA18 DA24 DA60 DA67 DA72 DA83 EA12 FA07 GA02 GA38		

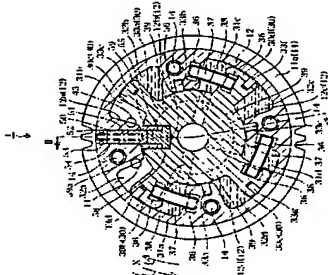
(54) (発明の名称) バルブタイミング調整装置

(57) 【要約】

【課題】 ロック解除後の曲柄機構の相対移動中に不意な内嵌合を防止する機構を備えたバルブタイミング調整装置を提供する。

【解決手段】 第1回転体10側のロックピン収容孔50内には調整1の係り方に移動可能にロックピン51が配設されている。第2回転体としてのロータ30側のスライダグ(閉鎖部材)58が配設され、スライダグ収容孔55のうちロータ30の外周面30f(近接位置)にはブッシュ59が圧入されている。ブッシュ59にはその軸方向に沿って貫通したロックピン51の係合を許す係合孔59aが形成されている。スライダグ58は前記により係合して係合孔59a内に係合しているロックピン51を押し出すと共に係合孔59aを閉鎖する。

【発明】 図1



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】
内燃機関のクランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カムシャフトの端面に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対移動可能に配設された第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対移動を規制する回動規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対移動規制時に前記回動規制部材の係合を受け入れられかつ前記両回転体の相対回動規制解除後に閉鎖される係合孔とを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項2】
係合孔を閉鎖する閉鎖部材を備えたことを特徴とする請求項1記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項3】
閉鎖部材は係合孔の軸方向に摺動する部材であることを特徴とする請求項2記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項4】
閉鎖部材は係合孔の軸方向に交差する方向に摺動する部材であることを特徴とする請求項2記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項5】
閉鎖部材は油圧により摺動可能であることを特徴とする請求項2記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項6】
閉鎖部材の動作用油圧を供給する油路を、第1回転体および第2回転体の相対回動用油圧を供給する油路から独立して備えたことを特徴とする請求項5記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項7】
閉鎖部材の動作用油圧供給油路に、該閉鎖部材の動作用油圧の供給および停止を制御するバルブを備えたことを特徴とする請求項6記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項8】
閉鎖部材は内燃機関の運転中の最低油圧でも第1回転体と第2回転体との相対回動規制の解除可能であることを特徴とする請求項5記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項9】
係合孔を、第2回転体の第1回転体に対する相対位置である最速角位置と最遅角位置との間に設けたことを特徴とする請求項1から請求項8のうちのいずれか1項に記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項10】
内燃機関のクランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カムシャフトの端面に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対移動可能に配設された第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対移動を規制する回動規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対回動規制時に前記回動規制部材の係合を受け入れる係合孔と、該係合孔から前記回動規制部材を押し出して前記回動規制部材の係合を解除すると共に前記係合孔を閉鎖する閉鎖部材とを備えたことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、エンジン等の内燃機関（以下、エンジンという）の吸気側カムシャフトまたは排気側カムシャフトに固定されたカムに当接する吸気バルブまたは排気バルブの開閉タ

イミングを調整するバルブタイミング調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のバルブタイミング調整装置は、エンジンのクランキングシャフトとチャューン等の動力伝達部材で連結されて上記クランキングシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気側または排気側カムシャフトの端部に一体に固定されかつ第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体とから概略構成されている。

【0003】

第1回転体は、クランキングシャフトの回転駆動力を受けるスプロケット部と吸気側または排気側カムシャフトの端部近傍の外周面に摺接する軸受部とを有するハウジングと、このハウジングに隣接しかつ内部に複数の油圧室を有するケースと、このケースの油圧室を塞ぐカバーとを複数の第1締結部材で一体化してなるものである。ケースの油圧室は、ケースの内側に半径方向内方に突出する複数のシューにより形成されている。

【0004】

第2回転体は、吸気または排気カムシャフトの端部に固定されたたボス部と、このボス部の外側から半径方向外方に突出して上記油圧室を、第2回転体を進角側へ回転させる油圧を受ける進角側油圧室と、第2回転体を退角側へ回転させる油圧を受ける退角側油圧室とに区別する複数のベベーションとから概略構成されている。進角側油圧室には吸気または排気カムシャフト内に形成された第1油路が連結されており、退角側油圧室には吸気または排気カムシャフト内に形成された第2油路が連結されている。これら第1油路および第2油路はオイルコントロールバルブ（以下、OCVという）を経出してオイルポンプおよびオイルパ

ンに連結されている。

【0005】

例えば、第1回転体のケースの1つのシューには、付勢手段により半径方向内方に付勢されて第2回転体側へ突出するロックピンが配設されている。一方、第2回転体のボス部の外周部には、エンジン停止時もしくは始動時等の第1回転体と第2回転体との相対回転規制時にロックピンの係合を受け入れる係合孔が形成されている。なお、係合孔の形成位置としては、第1回転体に対して第2回転体が最も進んだ位置（以下、最進角位置という）とし、第1回転体に対して第2回転体が最も遅れた位置（以下、最遅角位置という）、あるいは最進角位置と最遅角位置との間の位置（以下、中間位置という）がある。

【0006】

次に動作について説明する。

まず、エンジン停止時あるいはエンジン始動直後においては、バルブタイミング調整装置の進角側油圧室および退角側油圧室内のオイルが第1油路、第2油路およびOCV等を経出してオイルパハンへばされるため、ロックピンが付勢手段の付勢力によって係合孔に係合して第1回転体と第2回転体との相対回転が規制されている（回転規制状態、ロック状態ともいう）。

【0007】

次にエンジン始動によりオイルポンプが運転されると、オイルがOCVを経出してバルブタイミング調整装置の進角側油圧室あるいは退角側油圧室に供給される。ロックピンに進角側油圧室あるいは退角側油圧が印加されると、ロックピンが付勢部材の付勢力に抗して半径方向外方へ押し戻されて係合孔から抜け出るため、第1回転体と第2回転体は進角側油圧あるいは退角側油圧により所定角度だけ相対回転可能となる（回転規制解除状態、ロック解除状態ともいう）。（例えば、特許文獻1参照）

【0008】

【特許文獻1】

特開2002-155713公報（請求項3、図3）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のバルブタイミング調整装置は上述のような構成を有しているもので、次のよ

うな課題があった。

まず、エンジン運転中に第1回転体に対して第2回転体を中間位置に保持する中間保持制御を行う場合において、OCVにより進角側油圧および退角側油圧の供給を共に停止（實際には僅かに進角側油圧のみを印加）すると、進角側油圧および退角側油圧が共に減少するためロックピンが付勢部材の付勢力により半径方向内方へ前進することがある。ここで、特に係合孔が中間位置に形成されている場合には、中間保持制御が係合孔近傍で行われることになり、ロック解除状態を保持できず、ロックピンが係合孔内に再嵌合するおそれがあるという課題があった。

【0010】

また、従来のバルブタイミング調整装置では、進角側油圧と退角側油圧の双方を制御することでロックピンを係合孔から抜いて回転規制を解除しているが、相対回転中は第1回転体と第2回転体との相対回転に伴う油圧室の拡大によりロックピンの先端部に作用するロック解除保持油圧がエンジンからの供給油圧の半分程度にまで減少するので、ロック解除状態を保持できず、ロックピンが係合孔を跨る範囲で相対回転させた場合、相対回転中にロックピンが係合孔に再嵌合し、目標回転位置まで回転することが不可能となるおそれがあるという課題があった。

【0011】

さらに、ロックピンの係合孔への再係合は検出困難であり、一旦係合状態になった場合に、両回転体の相対角度を変更する制御指令が入って油圧室へ油圧が供給されると、ロックピンを後退させるロック解除動作よりも第1回転体に対する第2回転体の相対回転動作が遅いため、ロックピンの外側面と係合孔の内側面との間でこじりが発生してしまい、円滑にロック解除できないおそれがあるという課題があった。

【0012】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ロック解除後の両回転体の相対回転中に不用意な再嵌合を防止する機構を備えたバルブタイミング調整装置を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るバルブタイミング調整装置は、内燃機関のクランキングシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カムシャフトの端部に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対回転を規制する回転規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対回転規制時に前記回転規制部材の係合を受け入れかつ前記両回転体の相対回転規制解除後に閉鎖される係合孔とを備えるように構成したものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1

図1はこの発明の実施の形態1によるバルブタイミング調整装置の内部構成を示す軸方向断面図であり、図2は図1の1-1線における径方向断面図であり、図3は図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック状態を拡大して示す径方向断面図であり、図4は図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図であり、図5は図1から図5に示したバルブ部材の駆動状態を拡大して示す径方向断面図であり、図6は図1から図5に示したバルブタイミング調整装置を組み込んだ油圧給排システムの全体構成を示す模式図である。

【0015】

図において1はバルブタイミング調整装置であり、エンジン（図示せず）のクランキングシャ

ット（図ボセず）とチェーレン等の動力伝達部材（図ボセず）で連結されて上記クラクシシャフトと同期回転する第1回転体10と、吸気側または排気側カムシャフト（以下、カムシャフトという）20の端部にボルト21で一体に固定されかつ第1回転体10内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体30とから概略構成されている。なお、このバルブタイミング調整装置1は、第1回転体10と第2回転体30との相対位置である最進角位置と最遅角位置との間の中間位置で第2回転体30を第1回転体10に対して回動規制する、いわゆる中間ロッキングタイブであり、後述するように、第1回転体10と第2回転体30との相対回動を規制する回動規制部材を第1回転体10側にバルブタイミング調整装置1の係方向に滑動可能に配設し、かつ回動規制部材の係合を許す係合孔を第2回転体30側に設けた、いわゆる係方向ロッキングの構成を有している。

【0016】

第1回転体10は、上記クラクシシャフトの回転駆動力を受けるスプロケット部11aを一体的に有しかつ内側にカムシャフト20の端面近傍の外周面に傾斜する増設部65を有するハウジング11と、このハウジング11に隣接して配設され、内側に半径方向内方へ突出して複数の空間を形成するための複数の（この実施の形態1では4つ）のシュー12a、12b、12cおよび12dを有するケース12と、このケース12の空間を塞ぐカバー13とから概略構成されており、ボルト14で一体に締結固定されている。

【0017】

第2回転体30は、図1に示すように、カムシャフト20の端部にボルト21で一体に締結固定されたボス部30aとこのボス部30aの外周部に半径方向外方へ突出する複数の（この実施の形態1では4つ）のベーン30b、30c、30dおよび30eを有するローク1（以下、第2回転体30をロータ30という）である。ロータ30のベーン30bはケース12のシュー12dとシュー12aとの間に形成された空間を進角側油圧室31aと進角側油圧室32aとに区画し、ベーン30cはシュー12aとシュー12bとの間に形成された空間を進角側油圧室31bと進角側油圧室32bとに区画し、ベーン30dは形成された空間を進角側油圧室31cと進角側油圧室32cとに区画し、ベーン30eはシュー12cとシュー12dとの間に形成された空間を進角側油圧室31dと進角側油圧室32dとに区画している。

【0018】

この実施の形態1におけるケース12のシュー12aを除く、シュー12b、12cおよび12dの各先端部には、図1に示すように、進角側油圧室31aと進角側油圧室32dとの間、進角側油圧室31cと進角側油圧室32bとの間、および進角側油圧室31dと進角側油圧室32cとの間の作動油の流動を防止し、各室内の圧力を保持するシール部材33a、33bおよび33cが配設されている。また、ロータ30のベーン30b、30c、30dおよび30eの各先端部には、進角側油圧室31aと進角側油圧室32aとの間、進角側油圧室31bと進角側油圧室32bとの間、進角側油圧室31cと進角側油圧室32cとの間、および進角側油圧室31dと進角側油圧室32dとの間の作動油の流動を防止し、各室内の圧力を保持するシール部材33d、33e、33fおよび33gが配設されている。例えば、シール部材33cは、図2に示すように、可撓性を有する樹脂製のシール34とこのシール34をロータ30の外周面30fに押圧する板ばね35とから概略構成されており、他のシール部材も同様の構成である。

【0019】

また、ケース12のシュー12dとロータ30のベーン30bとの間、ケース12のシュー12bとロータ30のベーン30dとの間、およびケース12のシュー12cとロータ30のベーン30eとの間には、それぞれホルダ36に保持されたアジスタスプリング37が配設されている。このアジスタスプリング37は、油圧がないエンジン停止時や始動時に、カムシャフト20から進角方向（図1中の矢印Y方向）に受けるバルブ反力に抗してロータ30をケース12に対して進角方向（図1中の矢印X方向）へ常に付勢するものである。なお、ホルダ36はアジスタスプリング37の組付け性を向上せよかつ複数のアジスタスプリング37同士の干渉を防止する。

【0020】

ロータ30のボス部30aおよびカムシャフト20の内部には、進角側油圧室31bを除く、進角側油圧室31a、31cおよび31dに連通して油圧の給排を行う第1油路38と、進角側油圧室32aを除く、進角側油圧室32b、32cおよび32dに連通して油と、給排を行う第2油路39とが配設されている。第1油路38および第2油路39は、図6に示すように、OCV40を經由してオイルポンプ41およびオイルパン42による油圧の給排を受けるように構成されている。上記進角側油圧室31bおよび進角側油圧室32aに対しては油圧が供給されない構成となっているが、進角側油圧室31bおよび進角側油圧室32aには、図1に示すように、大気に通じるオイルを排出するための進角側ドレン路43および進角側ドレン路44が設けられている。

【0021】

ケース12のシューのうち、上記進角側油圧室31bと進角側油圧室32aによって挟まれたシュー12aには径方向に通ずるロッキングピン収納孔50が形成されている。ロッキングピン収納孔50内にはエンジン停止時または始動時においてケース12とロータ30との相対回動を規制し、エンジンの運転時において当該相対回動を許容するロッキングピン（回動規制部材）51がロッキングピン収納孔50の軸方向に沿って滑動可能に配設されている。ロッキングピン51は、円柱状のピン本体51aとこのピン本体51aの底部に軸方向に沿って形成された有底孔51bとから概略構成されている。

【0022】

また、ロッキングピン収納孔50の内部のうち、ケース12の外周面近傍側には有底孔52aを有するブッシュ52が挿入されており、このブッシュ52はロッキングピン収納孔50の軸方向に直交する方向に沿って挿入されたシャフト53によって位置決め固定されている。ブッシュ52の有底孔52aとこれに對向するロッキングピン51の有底孔51bとの間には、ロッキングピン51を矢印Z1方向に常に付勢するコイルスプリング54が配設されている。なお、ブッシュ52の有底孔52aの底部には、ロッキングピン51の矢印Z2方向の後退時にロッキングピン収納孔50内に生じる背圧を大気に排出するための背圧ドレン路52bが形成されている。

【0023】

一方、ロータ30のボス部30aの外周部には、ケース12のシュー12aに對向する位置であって当該シュー12aとロータ30のベーン30bとが当接する最進角位置および上記シュー12aとベーン30cとが当接する最遅角位置のいずれからも離れた中間位置に、ロッキングピン51の挿入を受け入れるスライダ収納孔55が径方向に沿って形成されている。スライダ収納孔55はロッキングピン51の外径より僅かに大きい内径を有している。また、スライダ収納孔55は底部55aを有しており、その底部55aにはスライダ収納孔55内に油圧を供給するための第3油路56の一端が形成されている。第3油路56は、図6に示すように、OCV40を經由する第1油路38や第2油路39から独立した開閉制御バルブ57を經由してオイルポンプ41およびオイルパン42による油圧の給排を受けるように構成されている。

【0024】

また、スライダ収納孔55内には、スライダ収納孔55の軸方向に沿って滑動可能なスライダ（閉鎖部材）58が配設され、スライダ収納孔55のうちロータ30の外周面30f近傍位置にはブッシュ59が圧入されている。スライダ58は、スライダ収納孔55に圧入されたブッシュ59の係合孔59aに係合するロッキングピン51をコイルスプリング54の付勢力に抗して矢印Z2方向へ押し戻す増設部材であり、ロッキングピン51のピン本体51aの外径に略等しい外径を有する小径部58aと、この小径部58aよりもピン本体51aの底部55a側に位置する大径部58bと、この大径部58bの底部に形成されかつスライダ55が後退してスライダ収納孔55の底部55aに接しているときでも第3油路56からスライダ収納孔55へ印加された油圧をスライダ58の底部全体に速やかに作用させる内空間をスライダ58の底部とスライダ収納孔55の底部55aとの間に形成するための凹部58cとから概略構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

ブッシュ５９にはその軸方向に沿って貫通しかつロックピン５１の係合を許す係合孔５９
αが形成されている。係合孔５９αの内周面はロックピン５１のピン本体５１αおよびス
ライダ５８の小径部５８αの軸動するに十分な内径を有しており、その軸方向長さはス
ライダ５８の小径部５８αの軸方向長さに略等しくなるように設定されている。このため
、図４に示すように、油圧によりスライダ５８の小径部５８αがブッシュ５９の係合孔５
９α内を矢印Ｚ２方向に摺動した場合、その摺動がスライダ５８の大径部５８βとブッシ
ュ５９の下底５９βとの間でより停止したときにスライダ５８の小径部５８αの先端面
５８δとブッシュ５９の上底５９αとが略面一になる。このとき、ロータ３０の外周の印
０１とブッシュ５９の上底５９αとスライダ５８の先端面５８δはロックピン５１の矢印
Ｚ１方向への後退時（ロック解除状態）においてロックピン５１の先端面５１αの上部層
階では、加工精度上の誤差を考慮する必要がある。即ち、図５に示すように、ブッシュ
５９の上底５９αがロータ３０の外周面３０１から突出しないように手前のスライダ取納孔
５５内に止め、かつブッシュ５９の係合孔５９α内を摺動するスライダ５８の小径部５８
αの先端面５８δをブッシュ５９の上底５９αから僅かに突出させるように設定すると、
ブッシュ５９の上底５９αがロータ３０の外周面３０１およびスライダ５８の先端面５８
δよりも僅かに凹むことになるが、その凹みの幅がロックピン５１の幅よりも略段に狭い
ため、上記凹みにロックピン５１が入り込んだり、引っ掛かったりすることがなく、ロー
タ３０の外周面３０１上でのロックピン５１の摺動を円滑にすることができ、さらに、
図５に示すように、ロックピン５１の先端面５１αをスライダ取納孔５５に対して凸状の
曲面とすることで、上記凹みにロックピン５１の先端面５１αの角部が引っ掛かることが
なく、ケース１２とロータ３０との相対回動の安定性を確保することが可能となる。仮に
、加工精度上の誤差を考慮せずに、ロータ３０の外周面３０１に対してブッシュ５９の上
面５９αおよびスライダ５８の先端面５８δが面一となるように設定した場合には、スラ
イダ５８の小径部５８αの長さがブッシュ５９の係合孔５９αの長さよりも短いときはス
ライダ５８の先端面５８δがブッシュ５９の上底５９αよりも凹みしまい、この凹みに
ロックピン５１が嵌合するおそれが生じる。逆に、スライダ５８の小径部５８αの長さが
ブッシュ５９の係合孔５９αの長さよりも長いときはスライダ５８の先端面５８δがロー
タ３０の外周面３０１およびブッシュ５９の上底５９αよりも突出してしまい、ロックピ
ン５１が引っ掛かり、ケース１２とロータ３０との相対回動を阻害するおそれが生じる。

【 0 0 2 6 】

次に動作について説明する。
まず、エンジンの停止時においては、図６に示したオイルポンプ４１が駆動していないた
め、バルブタイミング調整装置１、第１油路３８や第２油路３９内のオイルはオイルパン
４２に下りている。このとき、開閉制御バルブ５７は閉じられており、第３油路５６に対
して油圧が供給されないため、第３油路５６からのロック解除油圧はスライダ取納孔５５
内に供給されず、スライダ取納孔５５内のスライダ５８はロックピン５１に対して動作し
ない。このため、図３に示すように、ロックピン５１がオイルスプリング５４の付勢力に
より矢印Ｚ１方向に摺動してブッシュ５９の係合孔５９α内に係合し、ロックピン５１の
先端面５１αがスライダ５８の小径部５８αの先端面５８δに当接してこれをスライダ取
納孔５５の底部５５α側の進退空間５５βへ進退させる。これにより、ケース１２とロー
タ３０との相対回動が規制される（ロック状態）。

【 0 0 2 7 】

次にエンジン始動直後においては、図６に示したオイルポンプ４１が駆動され始めた直後
であり、油温が低く粘度が高いため、バルブタイミング調整装置１の第１回転体と第２回
転体との相対回動位置を目標位置にて制御することが困難であるため、開閉制御バルブ５
７を閉じており、スライダ５８はロックピン５１に対して動作せず、ロック状態が保持さ
れる。なお、ロックピン５１が配設されているケース１２のシュー１２αに隣接する進角
側油圧室３１βおよび進角側油圧室３２αに対して、油圧が供給されない構成となってい

50

るため、シュー１２αの先端面とロータ３０の外周面３０１とのクリアランスを通じてロ
ックピン５１の先端面５１αに油圧が作用することがない。従って、この点でも、ロック
状態が不用意に解除されるおそれがない。万が一、進角側油圧室３１βおよび進角側油圧
室３２α内にオイルが入り込んだ場合でも、オイルは進角側ドレン路４３および進角側下
レン路４４により速やかに排出される。

【 0 0 2 8 】

次にエンジン暖機運転が終了すると、油温が高くなり、粘度が低くなる。この段階でバル
ブタイミング調整装置１内の第１回転体と第２回転体との相対回動位置を目標位置にて制
御することが十分可能となる。ここで、開閉指令があると、図６に示した開閉制御バルブ
５７が閉状態から第３油路５６に対して油圧を供給する開状態に切り替えられ、第３油路
５６からの油圧（ロック解除油圧）がスライダ取納孔５５の底部５５αとスライダ５８の
凹部５８αとの間に形成された内空間に供給される。スライダ５８は、図４に示すように
、上記油圧により矢印Ｚ２方向へスライダ５８の大径部５８βがブッシュ５９の下面５９
βに当接して停止するまで摺動し、ロックピン５１をオイルスプリング５４の付勢力に抗
してロックピン取納孔５５内に退避させ、スライダ取納孔５５内のブッシュ５９の係合孔
５９αから抜け出させると共に、スライダ取納孔５５内のブッシュ５９の係合孔５９αを
塞ぐ。このとき、ロックピン５１が完全に係合孔５５から抜け出ると、両者の係合が解除
され、ケース１２とロータ３０との相対回動が許される（ロック解除状態）。このロック
解除状態は、開閉制御バルブ５７が開状態で第３油路５６を通じてスライダ取納孔５５内
にロック解除油圧を供給する限り、そのロック解除油圧により駆動したスライダ５８によ
りスライダ取納孔５５内のブッシュ５９の係合孔５９αが塞がれるため、確実に保持され
る。

【 0 0 2 9 】

また、第３油路５６は、エンジン運転中におけるケース１２とロータ３０との相対角度の
変更に伴う油圧の変動が生じる進角側油圧室３１α、３１αおよび３１δや進角側油圧室
３２β、３２αおよび３２δに連通する第１油路３８や第２油路３９から独立して構成さ
れているので、上記油圧の変動に影響されることがなく、スライダ５８に対して安定した
ロック解除油圧を印加し続けることが可能である。

【 0 0 3 0 】

さらに、ケース１２のシュー１２αに隣接する進角側油圧室３１βおよび進角側油圧室３
２αが進角側ドレン路４３および進角側ドレン路４４を介して大気に通じており、なお
かつロックピン取納孔５５のうちのロックピン５１の後背部に相当する空間がロックピン取
納孔５５内に圧入されたブッシュ５４の大気連通孔（図示せず）を介して大気に通じて
いるため、スライダ５８が第３油路５６からのロック解除油圧により矢印Ｚ２方向に摺動
する際に受ける摺動抵抗は極めて小さい。従って、スライダ５８はロック解除油圧の印加
により速やかに摺動してロックピン５１に係合孔５９αから押し出すと共に係合孔５９α
を塞ぐことが可能である。

【 0 0 3 1 】

なお、スライダ５８に印加されるロック解除油圧がエンジン運転中における高油温、低回
転時の最低油圧であっても、オイルスプリング５４の付勢力に抗してスライダ５８を摺動
させてロック解除状態を保持できるように、例えばオイルスプリング５４の付勢力が設定
されている。

【 0 0 3 2 】

次にエンジン運転中においても、ロックピン５１はオイルスプリング５４の付勢力により
常に矢印Ｚ１方向に付勢されているので、ケース１２とロータ３０との相対回動時にロー
タ３０のベーン３０βとベーン３０αとの間の外周面３０１上を摺動している。一方、係
合孔５９αはスライダ５８により常に閉鎖されているため、バルブタイミング調整装置１
が如何なる制御状況にあっても係合孔５９αへのロックピン５１の挿入が確実に防止さ
れる。例えば、ケース１２のシュー１２αがロータ３０のベーン３０βとベーン３０αの
いずれからでも離れた中間位置に保持されるように、ケース１２とロータ３０との相対角度

50

が制御される中間保持制御を行う場合には、ロックピン５１が係合孔５９ａの近傍を摺動していることになるが、この場合においても、係合孔５９ａがスライダ５８により閉鎖されているため、係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合が確実に防止される。

【００３３】

なお、エンジンを一旦停止すると、第１油路３８や第２油路３９等のオイルはオイルパン４２に下り、各油路中には空気が滞留するようになる。この状態で、エンジンを再始動した場合には、第１油路３８や第２油路３９からバルブタイミン調整装置１内へ供給されるオイルは高温で低粘度であっても空気を噛み込んでいるため、バルブタイミン調整装置１を最進角位置と最退角位置との略中間位置に制御することは困難である。この場合において、中間制御バルブ５７を閉じること、スライダ５８に対してロック解除用の油が供給を停止し、ロック状態を保持することが可能である。次に、オイルに噛み込まれた空気を排出してから中間制御バルブ５７を開けることで、スライダ５８に対してロック解除用の油圧を供給してロックピン５１を係合孔５９ａから押し出してケース１２に対してワーク３０を任意の角度に制御することが可能である。

【００３４】

以上のように、この実施の形態１によれば、ロック解除された直後に係合孔５９ａが閉鎖されるように構成したので、ケース１２とロータ３０との相対回動が許容されたエンジン運転中において係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００３５】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを閉鎖する閉鎖部材としてスライダ５８を備えるように構成したので、スライダ５８が係合孔５９ａからロックピン５１を押し出してロック解除された直後に係合孔５９ａを閉鎖することができ、エンジンの運転中において常に係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００３６】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを閉鎖する閉鎖部材としてスライダ５８を係合孔５９ａの軸方向に摺動可能に構成したので、ロックピン５１の摺動方向に合わせてバルブタイミン調整装置１の径方向に於て形成された係合孔５９ａの内側にスライダ５８を収納できるため、バルブタイミン調整装置１の径方向の小型化を図ることができるといふ効果がある。

【００３７】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを閉鎖する閉鎖部材としてスライダ５８を油圧により摺動可能に構成したので、油圧の印加およびその解除によりスライダ５８を動作させることができ、スライダ５８の動作安定性を確保することができるといふ効果がある。

【００３８】

この実施の形態１によれば、スライダ５８に作用するロック解除油圧（動作用油圧）を供給する第３油路５６を、ケース（第１回転体）１２およびロータ（第２回転体）３０の相対回動用油圧（進角側油圧、退角側油圧）を供給する第１油路３８や第２油路３９から独立して備えるように構成したので、エンジン運転中における進角側油圧や退角側油圧に生じる変動に何ら影響されることなく、スライダ５８を動作させることができ、スライダ５８によるロック解除動作の独立制御性を確保することができるといふ効果がある。

【００３９】

この実施の形態１によれば、スライダ５８に作用するロック解除油圧（動作用油圧）を供給する第３油路５６に、ロック解除油圧の供給および停止を制御する中間制御バルブ５７を備えるように構成したので、エンジンの運転状況やオイルの条件等に応じた適切なロック解除のタイミンでロック解除油圧を供給することができると共に、ロック解除油圧を供給し続ける限りロック解除状態を確実に保持することができるといふ効果がある。

【００４０】

この実施の形態１によれば、スライダ５８をエンジン運転中の最低油圧でもロック解除可

能に構成したので、スライダ５８に印加されるロック解除油圧がエンジン運転中の最低油圧であっても、コイルスプリング５４の付勢力に抗してスライダ５８を摺動させてロック解除状態を保持できるように、例えばコイルスプリング５４の付勢力を設定することが可能となり、エンジンの運転中に常に係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００４１】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを、ロータ（第２回転体）３０のケース（第１回転体）１２に対する相対位置である最進角位置と最退角位置との間にロータ３０の外周部に設けるように構成したので、ケース１２に対してロータ３０が中間位置に制御される中間保持制御を行う場合においても、係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００４２】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａからロックピン５１を押し出してロックピン５１の係合を解除すると共に係合孔５９ａを閉鎖するスライダ５８を備えるように構成したので、１つの部品を多目的化して部品点数の増加を抑制することができるといふ効果がある。

【００４３】

なお、この実施の形態１では、バルブタイミン調整装置１の径方向に摺動するロックピン５１の係合を許す係合孔５９ａの軸方向に摺動するスライダ５８を備えるように構成したが、当該係合孔５９ａの軸方向に交差する方向に摺動する、例えば後述の実施の形態２で採用するスライダのような構成を有する閉鎖部材を採用してもよい。また、実施の形態１においては、ロックピン左右の蛋を気圧室３２ａ、３１ｂとしたが、油圧室とすることも可能である。

【００４４】

実施の形態２、

図７はこの発明の実施の形態２によるバルブタイミン調整装置の内部構成を示す軸方向断面図であり、図８は図７のＶⅠⅠ－ＶⅠⅠ線における径方向断面図であり、図９は図８の要部を拡大して示す概略斜視図であり、図１０は図７から図９に示したバルブタイミン調整装置における第１回転体と第２回転体とのロック状態を拡大して示す径方向断面図であり、図１１は図７から図９に示したバルブタイミン調整装置における第１回転体と第２回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図であり、図１２は図６から図１１に示したバルブタイミン調整装置を組み込んだ油圧給排システムの全体構成を示す模式図である。なお、この実施の形態２の構成要素のうち、実施の形態１の構成要素と共通するものについては同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【００４５】

この実施の形態２の特徴は、実施の形態１と同様に、いわゆる中間ロックタイプのバルブタイミン調整装置において、第１回転体と第２回転体との相対回動を規制する回動規制部材を第２回転体側にバルブタイミン調整装置の軸方向に摺動可能に配設し、かつ回動規制部材の係合を許す係合孔を第１回転体側に設けた、いわゆる軸方向ロックの構成を備え、係合孔を閉鎖する閉鎖部材に係合孔の軸方向に直交する方向に摺動可能に係合孔内に配設したことにある。以下、具体的に説明する。

【００４６】

この実施の形態２によるバルブタイミン調整装置６０における第１回転体１０は、ハウジング１１と、このハウジング１１に隣接して配設され、内側に半径方向内方へ突出して複数の空間を形成するための複数の（この実施の形態２では４つ）のシュー７０ａ、７０ｂ、７０ｃおよび７０ｄを有するケース７０と、このケース７０の空間を塞ぐカバー１３とから概略構成されており、ボルト１４で一体化に締結固定されている。

【００４７】

第２回転体８０は、図７に示すように、カムシャフト２０の端面にボルト２１で一体化に締結固定されたボス部８０ａとこのボス部８０ａの外周部に半径方向外方へ突出する複数の（

れる（ロツク状態）。

100571

次にエンジン始動直後においては、図12に示したオイルポンプ41が駆動され始めた直度であり、油温が低く粘度が高いため、バルブタイミング調整装置60内の第1回転体と第2回転体との相対回動位置を目標位置に調整することが困難であるため、閉閉制御バルブ57を閉じており、スライダ95は位置にロックせず、ロック状態が保たれる。

[0058]

次にエンジンギン暖機運転が終了すると、油温が高くなると、精度が低くなる。この段階でバルブタイミング調整装置60内の第1回転体と第2回転体との相對回転位置を目標位置に設定し、調整が完了可能となる。ここで、制御割合があると、図12に示した閉制御バルブ57が閉状態から第3油路56に対して油圧を供給する開状態に切り替えられ、第3油路56から第3油路55へ油圧を供給する開状態となる。スライダ95dに作用する。スライダ95fは、図11に示すように、上記油圧により矢印22.2方向へ増動する。このスライダ95fの増動に伴い、ロックピン91の先端面91cはスライダ95の頭部95aの側面60の軸方向長さに匹敵するストロークだけ、コイルスプリング54の付勢力に抗して矢印22.2方向に反される。これにより、ロックピン91は係合孔93から抜け出る（係合解除）ため、第1回転体10としてのハウジング11やケース70とロータ80との相對位置が許される（ロック解除状態）。このロック解除状態は、閉制御バルブ57が開けられ第3油路55を通じてロック解除油圧を供給する限り、そのロック解除油圧により増動したスライダ95により係合孔93が塞がれるため、確実に保持される。

[0059]

また、第3油路56は、エンジン運転中におけるケース70とロータ80との相対角度の変更に伴う油圧の変動が生じる連動角油圧室81b、81cおよび81dと連動角油圧室82b、82cおよび82dに連通する第1油路38や第2油路39から独立して構成されているので、上記油圧の変動に影響されることがなく、スライダ95に対して安定したロック解除油圧を印加し続けることができることである。

[0000]

さらに、スライダ95の矢印7.2方向への増動に際し、スライダ95の頭部95aと増動溝94の底部94cとの間の空間に存在する空気が圧力ドレン路97を通じて大気へ排出されるため、スライダ95の増動抵抗は極めて小さい。従って、スライダ95はロック解除油圧がエール93を塞ぐことが可能である。なお、スライダ95に印加されるロックピン91を嵌合孔93から押し出すと共に係合孔93を最底油圧ゾーン運転中の最低油圧であっても、コイルスプリング54の付勢力に抗してスライダ95を増動させることでロック解除状態を保持できるように、例えばコイルスプリング54の付勢力が設定されている。

[0 0 6 1]

次にエンジン運転中においても、ロッキン９１はコイルスプリング５４の付勢力によりローラに矢印Ⅱ方向に付勢されているので、第Ⅰ回転体１０としてのハウジング１１とローラ９３との相対回動時にハウジング１１の間面上を滑動する。一方、係合孔９３はスライダ９５のグランドにより常に閉鎖されているため、バルブタイミング調整装置６０が如何なる制御状態に於いても係合孔９３へのロッキン９１の再底合が確実に行われず、例えば、ローラ９３のグランドのベール８０がケーク７０のシユ－７０dや７０aのいずれからも離れ、中間位８０とローラ９３との間に保持されるように、第Ⅰ回転体１０としてのハウジング１１やケーク７０とローラ９３との相対角度が制御される中間保持制御を行う場合には、ロッキン９１が係合孔９３にスライダ９５の道筋を滑動していることになるが、この場合においても、係合孔９３がスライダ９５により閉鎖されているため、係合孔９３へのロッキン９１の再底合が確実に行止される。

【 0 0 6 2 】

[0 0 4 2]

なお、エンジンを一且停止すると、第1油路38や第2油路39等のオイルはオイルバルブ42の下り、各油路中には空気が滞留するようになる。この状態で、エンジンを再始動した場合には、第1油路38や第2油路39からバルブ42に供給されるオイルは高圧で低粘度であったり空気を含み込んでいるため、バルブ42ミミング調整装置60を最速位置と成置位置にて略中間位置に調御すること、スライダ95に対してロック解除用の油圧供給を停止し、ロック状態を保持することが可能である。次に、オイルに噛み込まれた空気を排出してから開閉調御バルブ57を開けることで、スライダ95に対してロック10としてエンジンの油圧を供給してクレーキング11やケーシング91に係合孔93から押し出して第1回転体10として使用するハウジング11に対してロータ80を任意の角度に調御することが可能である。

[0063]

以上のように、この実施の形態2によれば、実施の形態1における構成やその変形例による種々の効果に加え、係合孔93を閉鎖する閉鎖部材としてスライダ95を係合孔93の軸方向に直交する方向に移動可能に構成したので、ロックピン91の楔動方向に合わせてバルブタイミング調整装置60の軸方向に沿って形成された係合孔93の内周にスライダ95を収納できるため、バルブタイミング調整装置60の軸方向の小型化を図ることができるという効果がある。なお、この実施の形態2では、スライダ95を係合孔93の軸方向に直交する方向に移動させるように構成したが、直交方向に限らず、当該軸方向に交差する方向であってもよい。

[0064]

この実施の形態2では、バルブタイミング調整装置600の軸方向に駆動するロッキングピン910の係合を許す係合孔933の軸方向に交差する方向に駆動するスライダを備えるようにして採成したが、当該係合孔933内に係合孔933の軸方向に駆動する、例えば実施の形態1で採用したスライダ511のような構成を有する閉鎖部材を採用してもよい。

[0065]

なお、実施の形態1および実施の形態2では、いわゆる中間ロッキングタイプのバルブタイミング調整装置1、60について開示したが、この発明は最進角位置で第2回転体を第1回転体に對して回動規制する最進角ロッキングタイプや最退角位置で第2回転体を第1回転体に對して回動規制する最退角ロッキングタイプについても適用可能である。

[0066]

また、実施の形態 1 および実施の形態 2 では、係合孔 59a、93 を閉鎖するのには油圧により駆動するスライダ 58、95 を採用したが、この発明は上述のような新規部材の採用に限定されず、第 1 回転体 10 と第 2 回転体 30、80 との相対回転を規制するロックピン 51、91 の再嵌合を防止する手段であれば、如何なる構成も採用可能である。例えば、油圧により膜面が係合孔 59a、93 内で上下動するダイアフラム等の他の手段を採用して係合孔 59a、93 を閉鎖してもよい。

[0 0 6 7]

さらに、実施の形態1および実施の形態2では、閉鎖部材としてのスライダ58、95に対して開閉制御バルブ57の油路の開閉動作によりロック解除油圧の供給およびその停止を制御するように構成したが、エンジン始動直後に、第1回転体10と第2回転体30、80との相対回転に必要な油圧供給時期より所定時間だけロックピン51、91を抜くスライダ58、95に作用させる油圧印加時期を選らせて第3油路56の油路長を長くし、あるいは第3油路9a、93内に留まらせる方法としては第3油路56の油路長を長くし、あるいは第3油路56内に絞りを設けるなどの手法を適宜必要に応じて採用することが可能である。

100681

「發問の効果」

以上のように、この発明によれば、内燃機関のクランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カラムシムシャフトの端部に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能にした第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方の回転軸配設された第3回転体と、該第3回転体および前記第1回転体内に所定角度だけ相対回転する第4回転体とを具備し、

け相對回動可

いずれか一方に配設されかつ前記第1回転体との相対位置が所定位置になつたとき、一方の両回転体の相対回動を規制する回動規制部材と、前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対回動規制時に前記回動規制部材の係合を受け入れたら、ロック解除後の両回転体の相対回動中に閉鎖されることを防止することによって、両回転体の相対回動を規制し、両回転体の呼称係合を確実に防止するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図一】この発明の実施の形態一によるバルブタイミング調整装置の内部構成を示す軸方向断面図である。

【例2】 x の $1 - 1$ 線における径方向断面図である。

【図3】図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック状態を拡大して示す方向断面図である。

【図4】図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック解除状態を拡大して示す方向断面図である。

【図5】図4に示したバルブタイミング調整装置のロック解除時におけるロック部材の横断状態を拡大して示す方向断面図である。

【図6】図1から図5に示したバルブタイミング調整装置を組み込んだ油圧給排システム
の全体構成を示す模式図である。

【図 7】この発明の実施の形態 2 によるバルブタイミング調整装置を示す軸方向断面図である。

【図8】図7のV-I-I線における往方向断面積である。

【図9】図8の要部を拡大して示す概略斜視図である。

【図10】図7から図9に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック状態を拡大して示す方向断面図である。

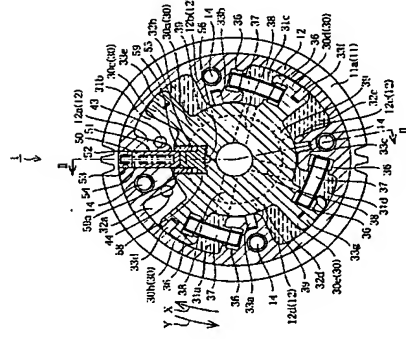
【図11】図7から図9に示したバルブクイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図である。

【図-2】図6から図11に示したバルブタイプミソ調整装置を組み込んだ油圧給排システム全体の構成を示す模式図である。

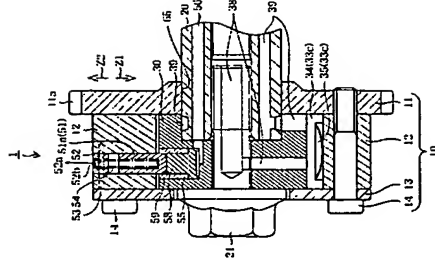
【符分の説明】

1 バルブタイミング調整装置、10 第1回転体、11 ヘウジング、11a スプロ
ケット部、12 ケース、12a、12b、12c、12d シュー、13 カバー、1
4 ボルト、20 カムシャフト、21 ボルト、30 ロータ(第2回転体)、30a
ボス部、30b、30c、30d、30e ベーン、30f 外周面、31a、31c
、31d 進角調節室、31b 進角側気圧室、32a 進角側気圧室、32b、32
c、32d 退角側油圧室、33a、33b、33c、33d、33e、33f、33g
、33h シール部材、34 シール、35 板ばね、36 ボルト、37 アシスト
フリンジ、38第1油路、39 第2油路、40 OCV、41 オイルポンプ、42
オイルハン、43 進角側ドレン路、44 退角側ドレン路、50 ロックピン収納孔、
51 ロックピン(回動規制部材)、51a ピン本体、51b 有底孔、51c 先端
面、52 プッシュ、52a 有底孔、52b 背圧ドレン部、53 シャフト、54
コイルスプリング、55 スライダ取納孔、55a 底部、56 第3油路、57 開閉
制御バルブ、58 スライダ(開閉部材)、59ブッシュ、59a 係合孔、60 バル
ブタイミング調整装置、65 摺接部、70 ケース、70a、70b、70c、70d
シュー、80 ロータ(第2回転体)、80a ボス部、80b、80c、80d、8
0e ベーン、81a 進角側油圧室、81b、81c、81d 進角側油圧室、82a
退角側油圧室、82b、82c、82d 退角側油圧室、90 ロックピン収納孔、9
0a 底部、91 ロックピン(回動規制部材)、91a ピン本体、91b 有底孔、
91c 先端面、92 背圧ドレン路、93 係合孔、94 摺動溝、94a、94b
開口部、94c 底部、95 スライダ(開閉部材)、95a 頭部、95b 胴部、9
5c 傾斜溝、95d 底面、95e 有底孔、96 コイルスプリング、97 圧力ド

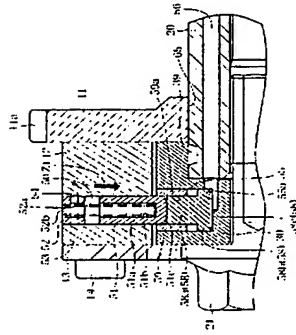
レノ路。



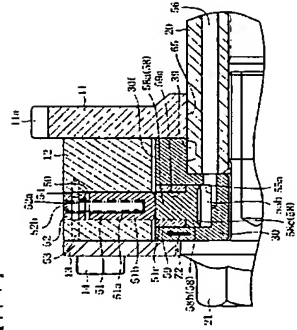
【图2】



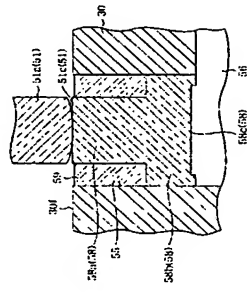
[図 3]



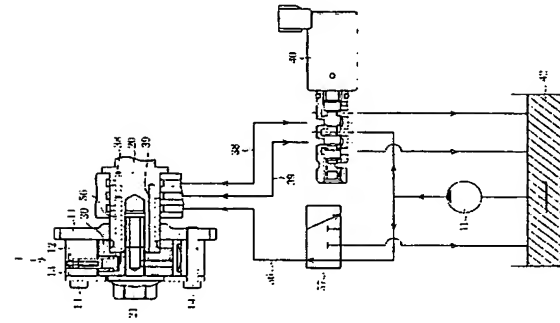
[図 4]



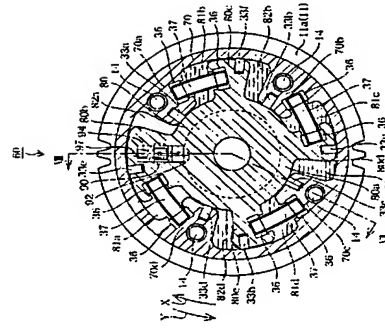
[図 5]



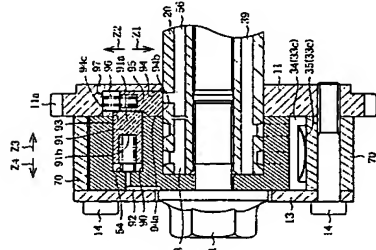
[図 6]



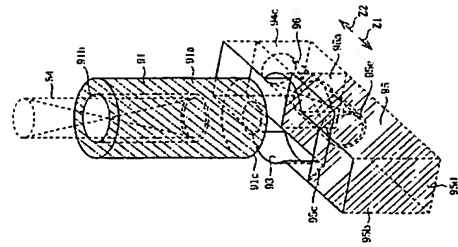
[図 7]



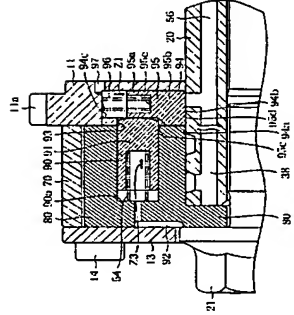
[図 8]



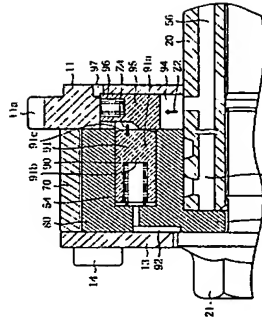
[図 9]



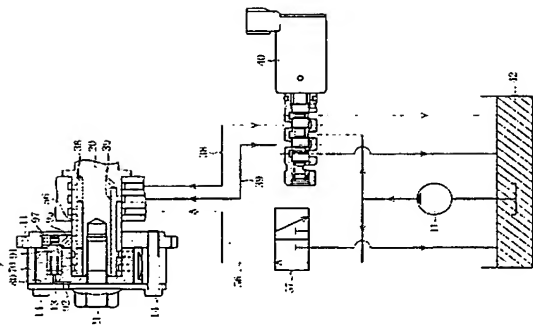
[図 10]



[図 11]



[図 1 2]



BEST AVAILABLE COPY